

スマートシティと国際標準化

市川 芳明 ((株) 日立製作所 地球環境戦略室)

○三島 久典 ((株) 日立製作所 情報制御システム社)

On Smart City and its International Standardization

Dr. Yoshiaki Ichikawa (Hitachi, Ltd., Environmental Strategy Office)

○Hisanori Mishima (Hitachi, Ltd., Information & Control Systems Company)

While "Smart City" or "Smart Community development projects are proceeding at various places in the world, the technical definition of the "Smartness" and its international standard have not been established yet. Therefore by defining the technical aspect of the "Smart City" as international standards, we can use them as a technical guideline and a measurement standard when we design a development plan of a city. In this presentation, I introduce "Smart urban infrastructure metrics which Japan has submitted to ISO as a new proposal.

キーワード: スマートシティ, スマートコミュニティ, スマートグリッド, 国際標準化

Key Words: Smart City, Smart Community, Smart Grid, International Standardization

1. 背景

2009 年版『国連世界都市化予測』報告 (UN World Urbanization Prospects) 参考文献 1)によると、2050 年には世界人口の 69% (63 億人) が都市に集中する、と予測されている。このような状況においては、都市の居住性、都市におけるエネルギー消費、都市の環境影響、等の問題が、現在にも増して重要となる。

昨今、様々なベンダーが「スマートシティ」「スマートコミュニティ」に関する構想を発表しており、実際に世界各国で建設が進行中である。各構想に差異はあるものの、基本的には上記諸問題が解決されなければならない。

現在「スマートシティ」の定義に関する漠然としたコンセンサスは存在するものの、必要な機能・実現レベル等に関する国際標準は存在しない。その一方で、国際的政府調達においては、WTO の TBT 協定により「国際標準を基礎とする」ことが義務付けられているため、基礎となるスマートシティの国際標準化が急務となっている。逆に、適切な国際標準規格を策定することにより、都市インフラの国際的な調達を促進することとなり、ひいては日本のインフラ輸出振興政策にも資することとなる。

本稿では、現在日本から ISO に提案中の "Smart Urban Infrastructure Metrics (スマート都市インフラ測定指標)" について紹介する。

2. 乱立する「スマートシティ」の定義

現在一般的に使用されているスマートシティの定義には、主に以下の 4 つの系統がある。

定義 1. スマートグリッドの拡張型

スマートグリッドが既存電力網の高度化を意味するのに対し、電力以外の都市インフラ (ガス、交通、上下水等) も含めて高度化した都市。都市インフラ提供ベンダーは、この意味で使用する事が多い。

定義 2. 環境配慮型都市

Sustainable Development (持続可能な開発: 後の世代に現在と同じ環境を残すために、天然資源の利用に制限を加える、という考え方) に基づいた、環境負荷低減型都市 (サステナブルシティと呼ぶ場合もある)。環境業種関係者、及び主に欧州では、この意味で使用する事が多い。

定義 3. ICT による高度サービスを実現する都市

2000~2005 年に世界各国で推進されていた電子政府の後継の考え方で、行政サービスだけでなく、都市インフラサービス全てを ICT により高度化した都市。インテリジェント都市と呼ばれる場合もある。主に ICT 関係者は、この意味で使用する事が多い。

定義 4. QoL を重視した都市

いわゆる文化的な都市。住民の快適さ、QoL (Quality of

Life：生活の質）或いは高度なユーザエクスペリエンスに主眼を置いた都市。主に、都市計画者・都市開発者が使用することが多い。

これらの定義にはそれぞれの立場から見たメリットがあるため、どれか1つだけではなく、可能ならば全ての要素が実現されるのが理想である。

本指標の設計においては、「定義1～3の施策を実現した上で、更に時間軸の要素（ある局面での値と、値の変化量）、世代交代等を加味した結果実現される、定義4のような都市」、をスマートシティの定義とする。

3. 日本提案「スマート都市インフラ測定指標」の紹介

日本提案「スマート都市インフラ測定指標」の概略を紹介する。本稿の発表時点（2011年12月14日）では、まだ設計作業に着手していないため、現時点（2011年11月初旬）で想定している範囲内で、検討方法・検討項目を説明する。

3.1 設計にあたっての基本原則

指標を設計するにあたり、以下のような基本原則を設定した。

- 原則1：都市インフラを検討対象とする。
- 原則2：技術によって改善可能なインフラを対象とする。
- 原則3：測定項目及び測定方法を標準化対象とする。
- 原則4：都市の類型・多様性を考慮する。
- 原則5：都市の一連のライフサイクルに対し適用可能なものとする。

以下、各原則について説明する。

（1）原則1：「都市インフラ」の定義

都市インフラを定義するにあたり、「都市の3階層モデル」という考え方を導入する。

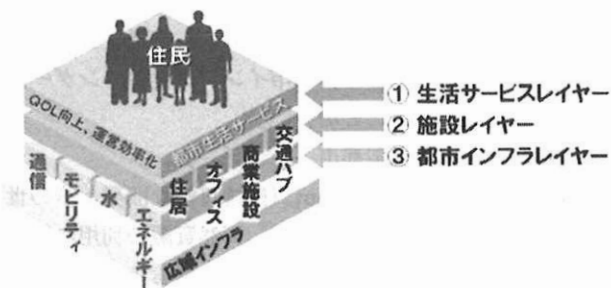


図1. 都市の3階層モデル

都市の3階層モデルとは、都市の機能を3つの階層に分けて定義する考え方である。各レイヤーの定義は以下のとおり。

- ①生活サービスレイヤー：都市機能を住民に提供するレイヤー（商業サービス、行政サービス等、都市生活に係るサービス全般。
- ②施設レイヤー：住民に対するサービスを実行するハコモノ。住居、オフィス、商業施設、交通ハブ、等。

- ③都市インフラレイヤー：上記の施設の機能を支える都市インフラ。エネルギー、水、モビリティ（交通）、廃棄物、情報通信等。

この3階層に対し、主に、都市インフラレイヤーを検討対象とする。

個々の都市インフラの評価において、既存の指標がある場合は活用していく（"Don't reinvent the wheel"）。また、個々の都市インフラだけでなく、インフラ同士の関係性についても考慮する。

（2）原則2：技術によって改善可能なもの

都市の快適さを測る指標として、例えば、就業率、貧困率のような経済指標、犯罪発生率等の行政指標、教育水準、大学・博物館・美術館数のような文化的指標も考えられる。しかしこれらの項目は、技術的な手段での解決は一般に困難である。また文化的指標に至っては都市ごとの個性を示すものであり、国際標準にすべき項目ではない。

よって、本指標設計においては、あくまでも技術的手段で直接的解決可能な都市インフラ、に検討対象を限定する。

（3）原則3：目標値ではなく測定項目が重要

指標を設計するにあたり、目標値を設定する方法と、目標値を規定せず測定項目・測定方法のみを規定する方法の2通りが考えられる。「スマート」さの実現に固執するなら高度な目標値の設定が望ましい。

しかし各都市の状況により目標とする値は異なり、必ずしも高水準の実現を必要としない場合もある（例えば上水の場合、日本以外のほとんどの国では、直接飲料できるレベルの品質を要求していない）。

よって、本指標設計においては、測定項目及び測定方法を標準化対象とする。これにより、各都市の現在の水準には依存せず、都市インフラの改善値を示すことが可能となる。

（4）原則4：都市の類型・多様性を考慮

一言で「都市」と言っても、行政都市、工業都市（工業団地）、学園都市・学術都市、リゾート都市等、様々な種類があり、都市インフラに対する要求項目は異なる（例えば、行政都市ではアクセス（都市内交通インフラ）を重要視する、等）。特にインフラ間の関係性は「都市の性格」を示す特徴として現れるはずである。

本指標の設計においては、このような都市の類型・多様性を考慮する。

（5）原則5：都市のライフサイクル

一般的に都市は、初期計画（マスタープラン）から、建設・再開発を繰り返し、拡大・縮小といったプロセスを辿る。これら一連の成長プロセスを都市のライフサイクルと呼ぶ（図2）。本指標は、都市のライフサイクルにおける各ステージでの適用を検討する。



図2. 都市のライフサイクル

3.2 「スマート都市インフラ測定指標」の検討方法

(1) 都市インフラの種類

都市で生活する上で必要となるインフラ。具体的には、エネルギー、水環境、モビリティ、廃棄物処理、情報通信、等の種類から成り立つ。それぞれの詳細は表1のとおり。

表1 都市インフラの例

1	エネルギー	電力グリッド、ガス、燃料、...
2	水環境	上水処理、工業用水、再生水、下水処理、...
3	モビリティ	道路、鉄道、空港、港湾、河川、...
4	廃棄物処理	廃棄物回収、リサイクル、...
5	情報通信	情報処理、キャリア、インターネット、放送局、...

(2) 各インフラの性能・要望事項

都市に関与するステークホルダーとしては、住民、都市運営者、都市に対する国際世論の3者があり、それぞれの視点によって、都市インフラに対する要望事項が異なる。

住民視点は都市における QoL (Quality of Life : 生活の質) の向上を指向する。よって都市インフラに対しては、便利、快適、安全、安心、等の特性が要望事項となる。

都市運営者視点は都市の持続的成長 (Sustainability)、具体的には住民福祉の充実、税収増加等を指向する。よっ

て都市インフラに対しては、効率運営、産業活性化、世代循環、等の特性が要望項目となる。

国際世論視点はその都市の環境配慮 (Eco-conscious) の向上を指向する。よって、都市インフラに対しては、地球温暖化対応、資源節約、生物多様性保全、等が要望事項となる。

以上をまとめたものは表2のとおり。

表2 都市インフラに対する要望事項

1	品質	便利、快適、安全、安心	住民視点
2	持続的成長	効率運営、産業活性化、世代循環	都市運営者視点
3	環境配慮	地球温暖化対応、資源節約、生物多様性保全	国際世論視点

(3) 「スマートさ」を検討するためのマトリクス

以上に述べた、(1) 都市インフラの種類、(2) 各インフラの性能・要望事項、をそれぞれ横軸・縦軸に取ってマトリクス化し、両者の交わる項目について「スマートさ」を検討する。検討マトリクスのイメージは、表3のとおり。

表3 「スマートさ」を検討するためのマトリクス

都市インフラ		エネルギー (Energy)	水環境 (Water)	モビリティ (Mobility)	廃棄物処理 (Waste)	情報通信 (ICT)	その他
性能 (Performances: to be technically improved)	①便利	・電力グリッド ・ガス ・燃料	・上水処理 ・(工業用水) ・(再生水) ・下水処理	・道路 ・鉄道 ・空港 ・港湾・河川	・廃棄物回収 ・リサイクル	・情報処理 ・キャリア ・インターネット ・放送局	
	②快適	「エネルギー」×「安心」の例 ・年平均停電時間 (短い程良い)		「モビリティ」×「便利」の例 ・平均遅延時間 (短い程良い)		「情報通信」×「便利」の例 ・無線LANの利用可能エリア (per 人、per 面積) (広い程良い)	
	③安全						
	④安心						
品質 (Quality) 住民視点							
持続的成長 (Sustainability) 都市管理者視点	⑤効率運営						
	⑥産業活性化	「エネルギー」×「効率運営」の例 ・Demand side management					
	⑦世代循環						
							
環境配慮 (Eco-conscious) 国際世論視点	⑧地球温暖化						
	⑨資源節約				「廃棄物処理」×「地球温暖化」の例 ・CO2排出量 (per 人、per GDP) (少ない程良い)		
	⑩生物多様性						
							

3.3 鉄道インフラにおけるスマートさの考察

ここでは、本検討会のメインテーマである鉄道インフラを例に取り、日本の優位性を国際標準に盛り込むための考え方について説明する。

都市内の鉄道交通に関するスマートさを表す測定項目として、住民視点の「便利」の観点から、例えば、以下の2つの測定項目が考えられる。

- (i) 2つの駅の間の平均移動時間（短ければ短い程よい）
- (ii) ダイヤの乱れが発生してから、通常運行に戻るまでの平均回復時間（短ければ短い程よい）

どちらの測定項目も、鉄道インフラにおける「便利」の項目として納得できるものである。しかしインフラを提供する立場から考えると、両者を実現する際の難易度はまったく異なる。

(i) については、極論すると、電車の速度を上げることによって実現が可能となるため、多くのベンダーが参入することとなる。

一方、(ii) については、実現方法が直接的にはわかりにくい。例えば、複数の交通手段が提供できるのであれば、代替輸送という形で実現が可能である。しかし、地理的な制約等がある場合は、平均回復時間の短縮そのものをなんらかの形で実現する必要があり、具体的には、高度な運行管理及び長年の積み重ねに基づくノウハウが必要となってくる。これは新規参入ベンダーが容易に実現できるような機能ではなく、まさに「列車運行の正確さ」という、日本の強みが生きる評価指標となる。

規準提案において、技術的な優位性をそのまま規格化しようとしても、実現困難性が健在化するため否決される可能性が高い。

しかし到達目標ではなく測定項目としての規格であれば、誰にとっても実現可能なので、規格化に反論することは困難であり、標準として成立する可能性が高い。一度成立してしまえば、その規格に基づいたサービスを提供する局面において、ベンダーの技術的な差異が影響することになる。

このように、日本企業が持つ技術的優位性を、いかに、それとわからない形で、規格の項目として表現するかが重要となる。

4. 今後

現在（2011年11月初旬）の状況は、日本から ISO/TMB（技術審議委員会）に提出した NWIP（新規作業項目）について、TMB メンバー国に配布、採用可否が議論されている状態である。投票期間を考慮すると、最速で2012年6月に TMB にて審議となる。可決後 ISO 内での正式議論が開始となり、最短2年、2014年末の成立を目指す。

指標そのものの日本国内における検討については、2011年12月末に国内審議委員会の準備会を立ち上げる予定で

あり、準備会内で議論を開始する。ISO での可決を受け、準備会から国内審議委員会へと名称変更する予定である。

参 考 文 献

- 1) World Urbanization Prospects, The 2009 Revision, Department of Economic and Social Affairs, United Nation, March, 2010
<http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>